

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian inti.

4.1.1 Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan dilakukan ekstraksi dan didapatkan hasil parameter kimia untuk daging segar, kulit, tulang, daging residu dan *crude* albumin dari ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). Hasil komposisi gizi dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Analisis Komposisi Gizi Residu Ekstrak Albumin

No	Komposisi	Parameter Kimia (%)				
		Albumin	Protein	Lemak	Air	Abu
1.	Kulit	0,67	4,35	0,75	38,40	2,40
2.	Tulang	0,21	0,87	0,40	31,85	4,20
3.	Residu Daging	4,16	16,39	1,65	41,27	1,80

Setelah diketahui komposisi gizi dari residu daging ikan gabus, maka dilakukan penelitian tentang pembuatan bitterballen ikan gabus untuk menentukan konsentrasi residu daging ikan gabus yang akan digunakan dalam penelitian inti, sehingga data yang didapat dapat menunjang penelitian inti. Range konsentrasi residu daging ikan gabus terbaik diketahui dari hasil analisis albumin dan protein. Hasil kadar protein dan kadar albumin pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil Kadar Protein dan Kadar Albumin Bitterballen

No.	Konsentrasi Residu Daging	Kadar Protein (%)	Kadar Albumin (%)
1.	25%	6.79	2.15
2.	50%	4.51	1.18
3.	75%	5.68	1.68

Pada penelitian pendahuluan diketahui bahwa bitterballen dengan penggunaan residu daging ekstrak 25% memiliki kadar albumin tertinggi, yaitu 2.15%, penggunaan residu daging ekstrak 50% memiliki kadar albumin sebesar

1,18%, dan penggunaan residu daging ekstrak 75% memiliki kadar albumin sebesar 1.68%. Sedangkan untuk kadar protein tertinggi terdapat pada konsentrasi residu daging ikan 25%, dan untuk kadar protein dengan konsentrasi daging residu 50% sebesar 4.51%, dan konsentrasi daging residu 75% memiliki kadar protein sebesar 5.68%.

Hal ini diduga karena akibat perlakuan panas yang diberikan, sebagai contoh albumin yang merupakan jenis protein globular dimana Albumin adalah jenis protein globuler yang larut dalam air dan terkoagulasi oleh panas (Winarno, 2002). Hal inilah yang membuat kadar protein dan kadar albumin tidak berbanding lurus atau linier.

Pemanasan akan membuat protein bahan terdenaturasi sehingga kemampuan mengikat airnya menurun. Hal ini terjadi karena energi panas akan mengakibatkan terputusnya interaksi non-kovalen yang ada pada struktur alami protein tapi tidak memutuskan ikatan kovalennya yang berupa ikatan peptida. Proses ini biasanya berlangsung pada kisaran suhu yang sempit (Naim, 2013). Albumin dapat terkoagulasi oleh panas sebagaimana sifat umum protein dengan sush koagulan yang berbeda tergantung dari jenis albuminnya (Santoso, 2009).

Pada umumnya, protein sangat peka terhadap pengaruh-pengaruh fisik dari zat kimia, maka mudah mengalami perubahan bentuk. Perubahan atau modifikasi pada struktur molekul protein disebut dengan denaturasi. Hal-hal yang menyebabkan terjadinya denaturasi adalah panas, pH, tekanan, aliran listrik, dan adanya bahan kimia seperti urea, alkohol, dan sabun. Temperatur merupakan titik tengah dari proses denaturasi yang disebut dengan melting temperature (T_m) yang pada umumnya protein mempunyai nilai T_m kurang dari 100°C , apabila diatas suhu T_m , maka protein akan mengalami denaturasi. Protein yang mengalami denaturasi akan menurunkan aktivitas biologinya dan berkurang kelarutannya, sehingga mudah mengendap (Yazid, 2006).

Protein dapat mempertahankan kesesuaian bentuknya asalkan lingkungan fisik dan kimianya dapat dipertahankan. Jika lingkungan berubah, maka protein akan terurai atau mengalami perubahan sifat (denaturasi); maka dapat kehilangan struktur sekunder, tersier, dan kuarternya. Pemanasan pada suhu yang tinggi ($>60^{\circ}\text{C}$) atau penambahan asam atau basa dalam periode waktu yang lama menyebabkan denaturasi karena ikatan hidrogen ruptur. Sebagian protein dapat dikembalikan ke bentuk aslinya, jika terdenaturasi tanpa harus menjadi *insoluble* (tidak dapat larut). Contohnya adalah pemanasan ringan.

4.1.2 Penelitian Inti

Pada penelitian inti menggunakan perlakuan konsentrasi residu daging hasil ekstraksi albumin. Konsentrasi daging yang digunakan adalah 5% (perlakuan A), 15% (perlakuan B), 25% (perlakuan C), 35% (perlakuan D) dan 45% gram (perlakuan E). Dari hasil analisis didapatkan data parameter objektif anatara lain: uji proksimat (kadar protein, kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar karbohidrat) serta kadar albumin. Selain itu dilakukan pula uji organoleptik sebagai parameter subjektif yang meliputi nilai organoleptik warna, aroma, tekstur, kenampakan dan rasa. Data hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 20 dan 21.

Tabel 20. Hasil Analisis Terhadap Parameter Kimia Bitterballen Ikan Gabus

Parameter	PERLAKUAN				
	A (5%)	B (15%)	C (25%)	D (35%)	E (45%)
Kadar Albumin (%)	1,3733	1,4233	1,5067	1,5500	1,5400
Kadar Protein (%)	4,3767	5,0300	5,9267	6,3933	6,3390
Kadar Air (%)	3,4467	2,5333	2,1800	2,3533	2,4167
Kadar Lemak (%)	6,9267	7,2600	7,3400	7,3167	7,3600
Kadar Abu (%)	2,3133	2,1200	2,3067	2,1467	1,6167
Kadar Karbohidrat (%)	77,2833	77,2700	77,2767	77,2867	77,2833

Tabel 21. Hasil Analisis Terhadap Parameter Organoleptik Bitterballen Ikan Gabus

Parameter	PERLAKUAN				
	A (5%)	B (15%)	C (25%)	D (35%)	E (45%)
Nilai organoleptik Rasa	4,7200	4,6400	4,8933	4,7333	4,8933
Nilai organoleptik Tekstur	4,7467	4,9867	5,0667	4,9067	5,0000
Nilai organoleptik Aroma	4,7733	4,8933	4,9600	4,8533	5,3400
Nilai organoleptik Warna	4,6533	4,7333	5,0000	4,7867	4,9733
Nilai organoleptik Kenampakan	4,8400	5,2000	5,2133	4,9467	5,1200

4.2 Analisis Proksimat

4.2.1 Kada Albumin

Albumin sebagaimana protein umumnya sangat rentan terhadap pengaruh suhu, sehingga penerapan suhu yang tepat sangat diperlukan dalam proses untuk menghasilkan sari ikan yang baik. Karena pemanasan mempengaruhi permeabilitas dinding sel sehingga proses pengeluaran plasma dari jaringan bisa lebih cepat. Penerapan yang terlalu tinggi dapat mengkoagulasikan protein plasma (Santoso, 2009).

Albumin adalah suatu protein dengan berat moleku sekitar 65.000 Dalton, terdapat dalam plasma darah dengan konsentrasi normal berkisar antara 3,5-5,0 gram albumin per seratus milliliter. Albumin juga terdapat diruangan ekstrasvaskular (di luar sirkulasi darah) antara lain cairan limfa, cairan empedu dan cairan lambung (Hidayat, 1991).

Ikan gabus sendiri, mengandung 6,2% albumin dan dengan asam amino esensial yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin, dan arginin, serta asam amino non-esensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilisin, amonia, hidroksiprolin dan prolin (Suprayitno, 2008).

Hasil analisis keragaman nilai kadar albumin bahwa peningkatan konsentrasi residu daging yang ditambahkan berpengaruh nyata terhadap kadar

albumin pada bitterballen ikan Gabus dimana F hitung $5\% > F$ tabel sehingga dilanjutkan dengan uji BNT. Adapun rerata kadar albumin pada bitterballen ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Rata-Rata Kadar Albumin Bitterballen Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Albumin (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
A (5%)	1,3733 $\pm$ 0.0208	a
B (15%)	1,4233 $\pm$ 0.0321	ab
C (25%)	1,5067 $\pm$ 0.0321	b
D (35%)	1,5500 $\pm$ 0.0458	c
E (45%)	1,5400 $\pm$ 0.0500	c

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

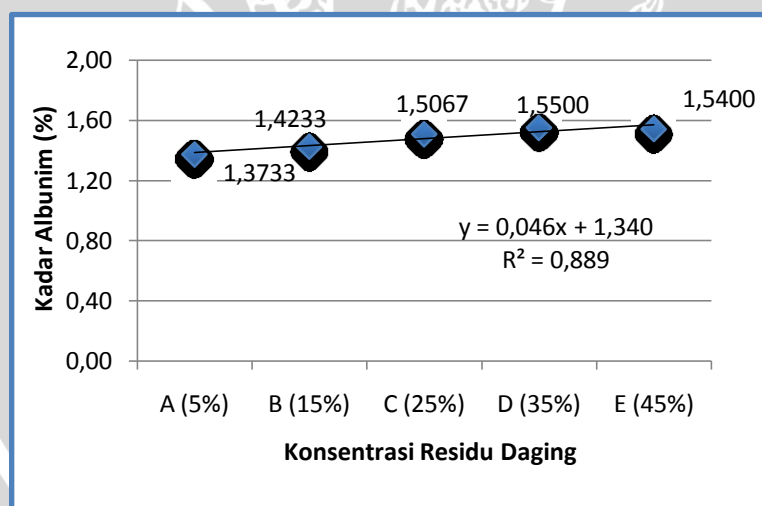
Dari Tabel 22 diatas dapat dilihat bahwa nilai kadar albumin tertinggi terdapat pada perlakuan D (25%) sebesar 1,5500% sedangkan nilai kadar albumin terendah terdapat pada perlakuan A (5%) sebesar 1,3733%. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan penambahan residu daging yang mengandung albumin sekitar 4,16% dari hasil penelitian pendahuluan.

Berdasarkan Tabel 23 dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, C, D, dan E. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, B, D dan E. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan E. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan E. Jadi, semakin tinggi konsentrasi residu daging yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar albumin pada bitterballen, yang berarti penambahan konsentrasi residu daging memeberikan perngaruh nyata terhadap kenaikan kadar albumin bitterballen ikan gabus. Hal ini membuktikan bahwa masih terdapat kandungan albumin pada

residu daging ikan gabus. Menurut Suprayitno *et. al.*, (2008), albumin ikan gabus segar dapat mencapai 6,224% daging ikan gabus atau sebesar 6,224%.

Penurunan kadar albumin yang terjadi disebabkan adanya suhu pemanasan yang tinggi sehingga merusak struktur kimia dari albumin. Albumin sebagaimana protein umumnya sangat rentan terhadap pengaruh suhu, karena pemanasan mempengaruhi permeabilitas dinding sel sehingga proses pengeluaran plasma dari jaringan bisa lebih cepat (Santoso, 2009). Ditambahkan menurut Poedjiadi (1994), albumin termasuk dalam golongan protein globular yang umumnya berbentuk bulat atau elips dan terdiri dari rantai polipeptida yang berlipat.

Hasil analisis menunjukkan terjadi peningkatan kadar albumin bitterballen ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan kadar albumin dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Residu Daging Dengan Kadar Albumin

Berdasarkan Gambar 16 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging terhadap kadar albumin yaitu = $0,046x + 1,340$ dengan $R^2 = 0,889$. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar albumin

naik dengan nilai koefisien determinasi 0,889 yang artinya 88,9% terjadi peningkatan nilai kadar albumin bitterballen terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin tinggi pula kandungan albumin yang terdapat pada bitterballen ikan gabus.

4.2.2 Kadar Protein

Protein merupakan salah satu bahan makronutrien yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Tujuan analisa protein dalam bahan makanan adalah untuk menentukan jumlah kandungan protein dalam bahan makanan, menentukan tingkat kualitas protein dipandang dari sudut gizi dan untuk menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia (Sudarmadji *et al.*, 2003).

Protein merupakan molekul makro yang mempunyai berat molekul antara 5000 hingga beberapa juta. Protein terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino, yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Unsur nitrogen adalah unsur utama protein, karena terdapat di dalam semua protein, yang memiliki proporsi 16% dari total protein (Almatsier, 2009).

Protein mengatur keseimbangan cairan dalam jaringan dan pembuluh darah, yaitu dengan menimbulkan tekanan osmotik koloid yang dapat menarik cairan dari jaringan ke dalam pembuluh darah. Sifat amfoter protein yang dapat bereaksi dengan asam dan basa, dapat mengatur keseimbangan asam-basa dalam tubuh (Winarno, 1997).

Nilai kadar protein pada bitterballen ikan Gabus berkisar antara 4,3767% sampai dengan 6,3933%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi residu daging yang ditambahkan berpengaruh nyata

terhadap kadar protein pada bitterballen ikan Gabus dimana dimana F hitung 5% $> F$ tabel sehingga dilanjutkan dengan uji BNT. Adapun rerata kadar protein pada bitterballen ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Rata-Rata Kadar Protein Bitterballen Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Protein (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
A (5%)	4,3767 $\pm$ 0,3350	a
B (15%)	5,0300 $\pm$ 0,4618	ab
C (25%)	5,9267 $\pm$ 0,4441	bc
D (35%)	6,3933 $\pm$ 0,3386	c
E (45%)	6,3390 $\pm$ 0,2672	c

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Dari Tabel 23 diatas dapat dilihat bahwa nilai kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan D (325%) sebesar 6,3933% sedangkan nilai kadar protein terendah terdapat pada perlakuan A (5%) sebesar 4,3767%. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan penambahan residu daging yang mengandung protein sebesar 16,39% dimana pada konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan semakin meningkat sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi residu daging yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar protein pada bitterballen.

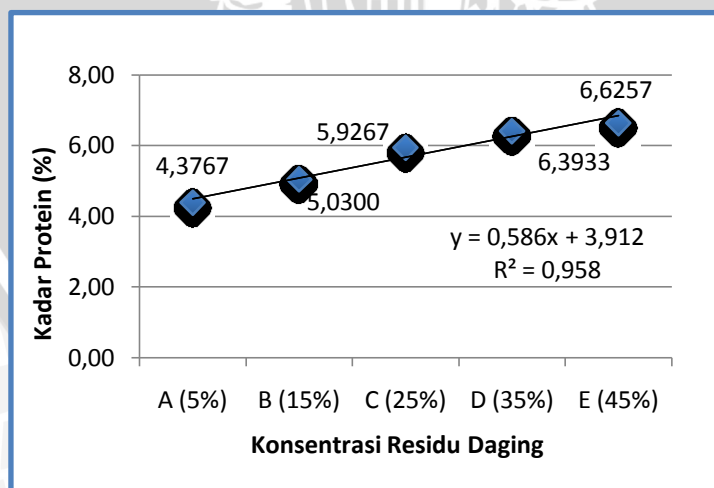
. Penurunan kadar protein juga diikuti dengan adanya penurunan pada kadar air bitterballen yang juga dimungkinkan karena suhu yang terlalu tinggi saat penggorengan. Menurut Astuti (2008), suhu udara dan suhu jaringan sel lebih tinggi mengakibatkan air yang terikat pada jaringan sel lebih mudah menguap sehingga kadar air dalam bahan cenderung menurun.

Menurut Buckle *et al.*, (1987), bahwa kadar protein ikan dipengaruhi oleh kadar air dan kadar lemak, dimana terdapat hubungan terbalik antara protein dan kadar air pada bagian yang dapat dimakan. Semakin tinggi kadar protein semakin rendah kadar airnya. Pada umumnya, daging ikan yang berwarna

merah mempunyai kadar protein yang rendah, tetapi kadar airnya lebih tinggi dibandingkan dengan daging ikan yang berwarna putih mempunyai kadar protein tinggi dan kadar air rendah.

Berdasarkan Tabel 23 dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, C, D, dan E. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, B, D dan E. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan E. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan E. Jadi, semakin tinggi konsentrasi residu daging yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar protein pada bitterballen, yang berarti penambahan konsentrasi residu daging memberikan pengaruh nyata terhadap kenaikan kadar protein bitterballen ikan gabus.

Hasil analisis menunjukkan terjadi peningkatan kadar protein bitterballen ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan kadar protein dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Residu Daging Dengan Kadar Protein

Berdasarkan Gambar 17 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging terhadap kadar protein yaitu = $0,586x + 1,3912$ dengan $R^2 = 0,901$. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar protein naik dengan nilai koefisien determinasi 0,901 yang artinya 90,1% terjadi peningkatan nilai kadar protein bitterballen terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin tinggi pula kadar protein yang terdapat pada bitterballen ikan gabus.

4.2.3 Kadar Lemak

Lemak mempunyai peranan yang berbeda dengan komponen lain seperti karbohidrat dan protein yang berfungsi dalam memperkuat struktur jaringan tanaman atau hewan. Lemak berperan sebagai sumber energi bagi organisme, selain itu lemak juga berperan dalam membawa vitamin larut lemak (A, D, E, dan K), membawa kolesterol pada hewan, dan ergosterol pada tumbuhan (Kusnandar, 2010). Ditambahkan Nurchotimah (2002), ditinjau dari segi nutrisi, lemak merupakan sumber kalori paling penting disamping sebagai pelarut berbagai vitamin seperti vitamin A, D, E dan K.

Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kekebalan dan kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak atau lemak dapat menghasilkan 9 Kkal, sedangkan karbohidrat dan protein menghasilkan 4 Kkal/gram (Winarno, 1997).

Munurut Kusnandar (2010), reaksi hidrolisis lemak atau yang biasa disebut dengan lipolisis dapat terjadi bila ada air dan pemanasan. Hidrolisis dapat terjadi pada lemak jenuh ataupun lemak tidak jenuh. Penggorengan bahan

pangan yang mengandung air pada suhu tinggi dapat menyebabkan reaksi hidrolisis. Penggunaan suhu tinggi menghasilkan energi yang terlalu tinggi yang dapat memecah struktur lemak. Mula-mula lemak akan terhidrolisis membentuk gliserin dan asam lemak bebas. Dengan dipicu proses pemanasan, lemak (trigliserida) terhidrolisis membentuk asam lemak bebas dan gliserol. Pada suhu pemanasan terlalu tinggi, ikatan pada gliserin dapat pecah sehingga menyebabkan lepasnya dua molekul air dan membentuk senyawa akrolein.

Nilai kadar lemak pada bitterballen ikan Gabus berkisar antara 6,9267% sampai dengan 7,3600%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi residu daging yang ditambahkan berpengaruh nyata terhadap kadar lemak pada bitterballen ikan Gabus dimana $F_{hitung} 5\% > F_{tabel}$ sehingga dilanjutkan ke uji BNT. Adapun rerata kadar lemak pada bitterballen ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Rata-Rata Kadar Lemak Bitterballen Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Lemak (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
A (5%)	6,9267 $\pm$ 0,0850	a
B (15%)	7,2600 $\pm$ 0,1054	b
C (25%)	7,3400 $\pm$ 0,0700	b
D (35%)	7,3167 $\pm$ 0,0709	b
E (45%)	7,3600 $\pm$ 0,1100	b

Keterangan :

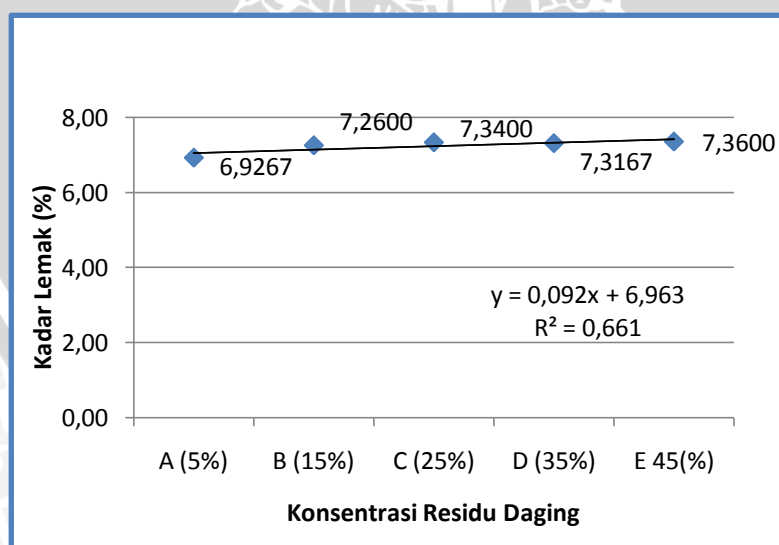
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Dari Tabel 24 diatas dapat dilihat bahwa nilai kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan E (25%) sebesar 7,3600% sedangkan nilai kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan A (5%) sebesar 6,9267%. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan penambahan residu daging pada bitterballen dimana konsentrasi residu daging yang digunakan semakin meningkat sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi residu daging yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar lemak pada bitterballen.

Berdasarkan uji Tabel 24 dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, D dan E. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, D dan E. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan E. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan D. Jadi, semakin tinggi konsentrasi residu daging yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar lemak pada bitterballen, yang berarti penambahan konsentrasi residu daging memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak bitterballen ikan gabus. Kadar lemak dipengaruhi oleh kadar air dalam bahan pangan dimana kadar air mempunyai hubungan yang berlawanan dengan kadar lemak.

Hasil analisis menunjukkan terjadi peningkatan kadar lemak bitterballen ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Residu Daging Dengan Kadar Lemak

Berdasarkan Gambar 18 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging terhadap kadar lemak yaitu = $0,092x + 6,963$ dengan $R^2 = 0,661$. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar lemak naik dengan nilai koefisien determinasi 0,661 yang artinya 66,1% terjadi peningkatan nilai kadar lemak bitterballen terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin tinggi pula kadar lemak yang terdapat pada bitterballen ikan gabus.

4.2.4 Kadar Air

Kadar air dapat didefinisikan sebagai jumlah air bebas yang terkandung dalam bahan yang dapat dipisahkan dengan cara fisis seperti penguapan dan destilasi (Sumardi dan Sasmito, 2007). Kadar air berhubungan dengan daya simpan produk. Dalam produk, air merupakan komponen penting yang dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa.

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa bahan makanan. Kandungan dalam bahan pangan menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan terhadap serangan mikroba (Winarno, 2004).

Air dalam bahan pangan ada yang berada dalam keadaan bebas (*free water*), terserap dalam matriks/jaringan pangan (*adsorbed water*), atau terikat secara kimia pada senyawa lain (*bound water*) (Kusnandar, 2010).

Nilai kadar air pada bitterballen ikan Gabus berkisar antara 2,1800% sampai dengan 3,4467%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi residu daging yang ditambahkan berpengaruh nyata terhadap kadar air pada bitterballen ikan Gabus dimana F hitung 5% > F tabel

sehingga dilanjutkan ke uji BNT. Adapun rerata kadar air pada bitterballen ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Rata-Rata Kadar Air Bitterballen Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Air (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
A (5%)	3,4467 $\pm$ 0,0636	b
B (15%)	2,5333 $\pm$ 0,0850	a
C (25%)	2,1800 $\pm$ 0,2516	a
D (35%)	2,3533 $\pm$ 0,3539	a
E (45%)	2,4167 $\pm$ 0,4041	a

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

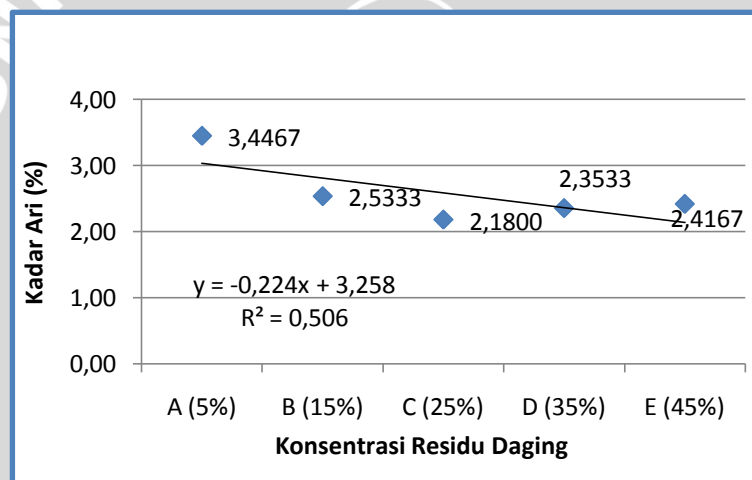
Dari Tabel 25 diatas dapat dilihat bahwa nilai kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan A (25%) sebesar 3,4467% sedangkan nilai kadar air terendah terdapat pada perlakuan C (5%) sebesar 2,1800%. Hal ini dikarenakan adanya perlakuan penggorengan, dimana kadar air akan berkurang dan akan menyerap lemak sehingga kadar lemak akan bertambah.

Berdasarkan Tabel 25 dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, D dan E. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, D dan E. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan E. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan D. Jadi, semakin tinggi konsentrasi residu daging yang ditambahkan maka semakin menurun kadar air pada bitterballen, yang berarti penambahan konsentrasi residu daging memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan kadar air bitterballen ikan gabus.

Hal ini diduga karena keberadaan protein dalam daging ikan gabus berpengaruh pada kadar air bitterballen ikab gabus karena protein memiliki sifat

untuk mengikat air. Menurut Rianti (2008), semakin tinggi kadar protein, maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan. Adanya penyerapan air diakibatkan gugus karboksil pada protein. Air yang terdiri dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen, akan diserap oleh asam amino yang salah satu bagian molekulnya memiliki gugus karboksil. Semakin banyak protein yang dikandung, maka semakin banyak gugus karboksil yang ada.

Hasil analisis menunjukkan terjadi penurunan kadar air bitterballen ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan kadar air dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Residu Daging Dengan Kadar Air

Dari Gambar 19 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging terhadap kadar air yaitu $y = -0,224x + 3,258$ dengan $R^2 = 0,506$. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar air turun dengan nilai koefisien determinasi 0,506 yang artinya 50,6% terjadi penurunan nilai kadar air bitterballen terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan

maka semakin menurun pula kadar air yang terdapat pada bitterballen ikan gabus.

4.2.5 Kadar Abu

Kadar abu yang terdapat dalam suatu bahan pangan menunjukkan jumlah kandungan mineralnya. Mineral-mineral tersebut terdiri dari kalsium, natrium, klor, fosfor, belerang, magnesium, dan komponen lain dalam jumlah kecil (Indrasti, 2004).

Kadar abu merupakan jumlah residu anorganik yang dihasilkan dari pengabuan/pemijaran suatu produk. Prinsip penentuan kadar abu menurut SNI yaitu contoh dioksidasi pada suhu 550°C dalam tungku pengabuan selama 8 jam atau sampai mendapatkan abu berwarna putih. Penentuan berat abu dihitung secara gravimetri (SNI, 2010).

Mineral yang terdapat dalam bahan pangan tidak dapat digunakan secara optimal karena terkadang berada dalam bentuk terikat dengan komponen pangan sehingga penyerapannya menjadi terganggu. Pengaruh pengolahan pada bahan pangan juga dapat mempengaruhi ketersediaan mineral didalam tubuh (Andarwulan *et al.*, 2011).

Kadar abu suatu bahan adalah kadar residu hasil pembakaran semua komponen – komponen organik di dalam bahan. Kadar abu ditentukan berdasarkan berat kering bahan dan dinyatakan dalam persen (Sumardi dan Samito, 2007).

Nilai kadar abu pada bitterballen ikan Gabus berkisar antara 1,6167% sampai dengan 2,3067%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi residu daging yang ditambahkan mengalami penurunan kadar abu namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu pada bitterballen ikan Gabus dimana $F_{hitung} 5\% < F_{tabel}$ sehingga tidak dilanjutkan ke uji BNT.

Adapun rerata kadar protein pada bitterballen ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Rata-Rata Kadar Abu Bitterballen Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Abu (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
A (5%)	2,3133 $\pm$ 0,4102	a
B (15%)	2,1200 $\pm$ 0,0520	a
C (25%)	2,3067 $\pm$ 0,3430	a
D (35%)	2,1467 $\pm$ 0,1002	a
E (45%)	1,6167 $\pm$ 0,2843	a

Keterangan :

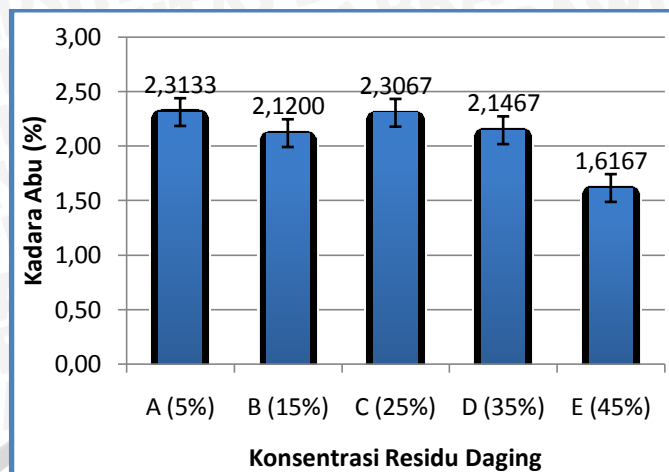
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Dari Tabel 26 diatas dapat dilihat bahwa nilai kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan A (25%) sebesar 2,3133% sedangkan nilai kadar abu terendah terdapat pada perlakuan E (5%) sebesar 1,6167%.

Dari tabel 26 rata-rata kadar abu dapat diketahui bahwa penambahan residu daging ikan terhadap pembuatan bitterballen ikan gabus tidak berbeda nyata. Hal ini dapat dilihat pada notasi dimana antara perlakuan yang satu dengan yang lain tidak berbeda yaitu dengan notasi a. Namun dari hasil uji diketahui bahwa rata-rata kadar abu mengalami penurunan. Jadi, semakin tinggi konsentrasi residu daging yang ditambahkan maka semakin menurun kadar abu pada bitterballen, yang berarti penambahan konsentrasi residu daging tidak memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan kadar abu bitterballen ikan gabus.

Hasil analisis menunjukkan terjadi penurunan kadar abu bitterballen ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan kadar abu dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Grafik Batang Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Residu Daging Dengan Kadar Abu

Berdasarkan Gambar 20 dapat dilihat terjadi penurunan kadar abu pada perlakuan B, pada perlakuan A rata-rata kadar abu sebesar 2,3133% dan turun menjadi 2,1200% pada perlakuan B serta pada perlakuan E dimana perlakuan D memiliki nilai rata-rata kadar karbohidrat sebesar 2,1467% turun menjadi 1,6167% pada perlakuan E. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin menurun pula kadar abu yang terdapat pada bitterballen ikan gabus.

Penurunan kadar abu pada bitterballen dipengaruhi oleh bahan baku dan bumbu-bumbu yang ditambahkan ke dalam adonan, terutama bumbu yang lebih banyak mengandung garam-garam mineral (Padmasari, 2002). Selain itu, penurunan kadar air pada bahan akan menyebabkan peningkatan konsentrasi kadar abu (Winarno *et al.*, 1980).

Hadiwiyoto (1993), menyatakan bahwa ikan gabus mengandung beberapa mineral yaitu Zinc sebesar 1,74 mg/100 g, Besi 0,9 mg/100 g, Kalsium, 62, mg/100g dan fosfor 176 mg/100 g. Tinggi rendahnya kadar abu dan komposisinya tergantung pada jenis bahan dan cara pengabuan yang tersisa pada proses akhir pengabuan, bukan merupakan unsur mineral seperti yang diketahui bahwa komponen abu mudah menguap pada suhu tinggi. Semakin

tinggi kadar abu suatu bahan, maka semakin jelek proses pengolahannya dan semakin tinggi kandungan mineralnya.

4.2.6 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber utama energi bagi penduduk di seluruh dunia, karena banyak di dapat di alam dan harganya relatif murah. Fungsi utama karbohidrat adalah menyediakan energi bagi tubuh. Satu gram karbohidrat menghasilkan 4 kilo kalori. Sebagian karbohidrat di dalam tubuh berada dalam sirkulasi darah sebagai glukosa untuk keperluan energi segera, sebagian disimpan sebagai glikogen dalam hati dan jaringan otot dan sebagian diubah menjadi lemak untuk kemudian disimpan sebagai cadangan energi di dalam jaringan lemak (Almatsier, 2009).

Karbohidrat sebagai zat gizi merupakan nama kelompok zat-zat yang mempunyai struktur molekul berbeda, meskipun terdapat persamaan kimia dan fungsinya (Sediaoetama, 2010).

Nilai kadar karbohidrat pada bitterballen ikan Gabus berkisar antara 77,2700% sampai dengan 77, 2867%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi residu daging yang ditambahkan mengalami peningkatan kadar karbohidrat namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat pada bitterballen ikan Gabus dimana $F_{hitung} 5\% < F_{tabel}$ sehingga tidak dilanjutkan ke uji BNT. Adapun rerata kadar protein pada bitterballen ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Rata-Rata Kadar Karbohidrat Bitterballen Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Karbohidrat (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
A (5%)	77,2833 $\pm$ 0,0751	a
B (15%)	77,2700 $\pm$ 0,1136	a
C (25%)	77,2767 $\pm$ 0,0603	a
D (35%)	77,2867 $\pm$ 0,0802	a
E (45%)	77,2833 $\pm$ 0,0551	a

Keterangan :

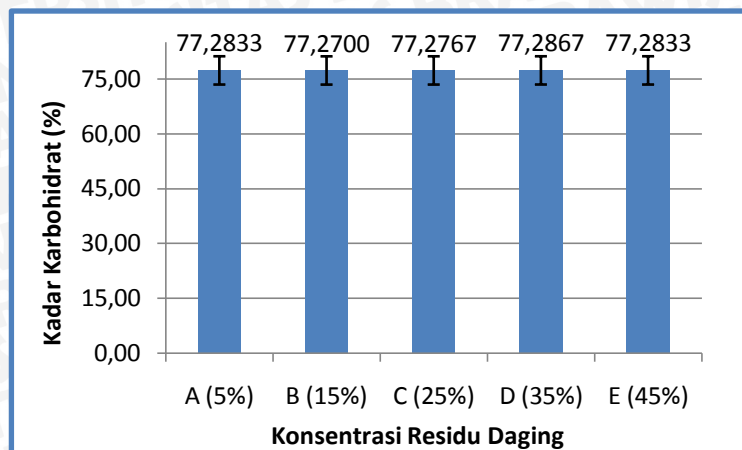
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Dari Tabel 27 diatas dapat dilihat bahwa nilai kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan D (35%) sebesar 77,2833% sedangkan nilai kadar karbohidrat terendah terdapat pada perlakuan B (5%) sebesar 77,2700%.

Dari hasil uji diketahui rata-rata kadar karbohidrat mengalami kenaikan, akan tetapi tidak signifikan. sedangkan dari tabel 26 rata-rata kadar karbohidrat dapat diketahui bahwa penambahan residu daging ikan terhadap kadar karbohidrat bitterballen ikan gabus tidak berbeda nyata, akan tetapi. Hal ini dapat dilihat pada notasi dimana antara perlakuan yang satu dengan yang lain tidak berbeda yaitu dengan notasi a. Hal ini dimungkinkan karena residu daging ikan gabus masih lebih banyak mengandung protein daripada karbohidrat. Jadi, semakin tinggi konsentrasi residu daging yang ditambahkan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kenaikan kadar karbohidrat bitterballen ikan gabus.

Hasil analisis menunjukkan terjadi kenaikan kadar karbohidrat bitterballen ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan kadar karbohidrat dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Grafik Batang Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Residu Daging Dengan Kadar Karbohidrat

Berdasarkan Gambar 21 dapat dilihat terjadi penurunan kadar karbohidrat pada perlakuan B, pada perlakuan A rata-rata kadar karbohidrat sebesar 77,2833% dan turun menjadi 77,2700% pada perlakuan B serta pada perlakuan E dimana perlakuan D memiliki nilai rata-rata kadar karbohidrat sebesar 77,2867% turun menjadi 77,2833% pada perlakuan E. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kenaikan kadar karbohidrat bitterballen ikan gabus.

Kadar karbohidrat dipengaruhi oleh kadar senyawa lain. Hal ini disebabkan karena residu daging ikan lebih banyak mengandung protein dibandingkan karbohidrat sehingga akan menurunkan jumlah karbohidrat pada bitterballen ikan gabus. Hal ini dapat dilihat dari perlakuan K sampai perlakuan B mengalami penurunan. Kemudian, kadar karbohidrat naik kembali, hal ini disebabkan karena terjadi penurunan kadar air, dimana dengan semakin turunnya kadar airmaka tingkat kekeringan bahan semakin meningkat sehingga kadar karbohidrat akan naik (Herawati dan Sri, 2009).

Penurunan kadar karbohidrat dapat disebabkan oleh meningkatnya kadar air pada waktu proses pengukusan bitterballen ikan gabus (Maemunah, 2001).

4.3 Hasil Uji Organoleptik

4.3.1 Warna

Warna merupakan salah satu parameter selain cita rasa, tekstur dan nilai nutrisi yang menentukan persepsi konsumen terhadap suatu bahan pangan. Preferensi konsumen sering kali ditentukan berdasarkan penampakan luar suatu produk pangan. Warna pangan yang cerah memberikan daya tarik yang lebih terhadap konsumen (Fajriyati, 2012).

Selain aroma, kesan pertama yang didapat dari suatu produk adalah warna. Warna merupakan karakteristik yang menentukan penerimaan atau penolakan terhadap suatu produk oleh konsumen. Menurut Winarno (2004), sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan, secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan.

Menurut Ketaren (2008), warna dipengaruhi oleh pemanasan. Warna gelap pada proses pengolahan disebabkan oleh suhu pemanasan yang terlalu tinggi, sehingga sebagian lemak teroksidasi. Disamping itu, lemak yang terdapat dalam suatu bahan dalam keadaan panas akan mengekstraksi zat warna yang terdapat dalam bahan tersebut.

Hasil uji organoleptik warna bitterballen dari residu daging ikan gabus berkisar antara 4,6533% sampai dengan 5,0000%. Hasil rata-rata organoleptik warna pada bitterballen ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 28. Rata-Rata Uji Organoleptik Warna Bitterballen Ikan Gabus

Perlakuan	Warna (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
A (5%)	4,6533 $\pm$ 0,2540	a
B (15%)	4,7333 $\pm$ 0,3885	a
C (25%)	5,0000 $\pm$ 0,1833	a
D (35%)	4,7867 $\pm$ 0,3717	a
E (45%)	4,9733 $\pm$ 0,0833	a

Keterangan :

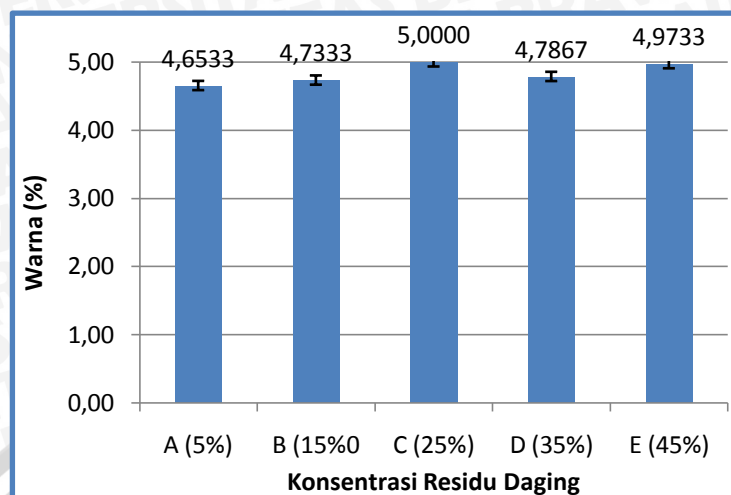
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Dari Tabel 28 diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata uji organoleptik warna btterballen ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan C (35%) sebesar 5,0000% sedangkan nilai rata-rata uji organoleptik aroma btterballen ikan gabus terendah terdapat pada perlakuan A (5%) sebesar 4,6533%. Nilai organoleptik warna dapat dilihat bahwa nilai warna pada setiap perlakuan berbeda, namun pada hasil uji BNT tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma bitterballen ikan gabus. Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi residu daging yang diberikan maka tidak akan berpengaruh secara nyata terhadap warna bieetballen ikan gabus.

Berdasarkan analisis perhitungan penerimaan konsumen terhadap organoleptik warna bitterballen ikan gabus diperoleh hasil: nilai P terbaik yaitu pada perlakuan C dengan skor 5 (skala hedonik 1 sampai 7). Secara deskriptif, pada nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa warna bitterballen ikan gabus pada perlakuan C disukai oleh panelis.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan konsentrasi residu daging ikan gabus yang berbeda tidak berpengaruh terhadap nilai warna bitterballen ikan gabus dimana $F_{hitung} < F_{tabel 5\%}$ dengan nilai $0,8724 < 3,48$. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan nilai organoleptik warna dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Grafik Batang Hubungan Antara Konsentrasi Daging Ikan dengan Nilai Organoleptik Warna

Berdasarkan Gambar 22 dapat dilihat terjadi kenaikan nilai rata-rata uji organoleptik warna. Hal ini sesuai dengan pendapat Purnomo (1995), bahwa stabilitas pigmen dalam bahan pangan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor-faktor tersebut meliputi ada tidaknya oksigen, substansi oksidasi dan reduksi, unsur logam berat dalam bahan dan suhu.

4.3.2 Aroma

Aroma atau bau merupakan salah satu cita rasa bahan makanan yang banyak menentukan kelezatan bahan makanan tersebut (Winarno 2004). Seperti yang kita ketahui dalam banyak hal kelezatan makanan ditentukan oleh faktor aroma. Industri pangan menganggap sangat penting uji aroma karena dapat dengan cepat memberikan hasil penilaian produksinya disukai atau tidak disukai (Syaferi, 2001).

Hasil uji organoleptik aroma bitterballen dari residu daging ikan gabus berkisar antara 4,6533% sampai dengan 5,1733%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan konsentrasi residu daging ikan gabus yang berbeda tidak berpengaruh terhadap nilai aroma bitterballen ikan

gabus dimana $F_{hitung} < F_{tabel}$ 5% dengan nilai $1,1810 < 3,48$. Hasil rata-rata organoleptik aroma pada bitterballen ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 29.

Tabel 29. Rata-Rata Uji Organoleptik Aroma Bitterballen Ikan Gabus

Perlakuan	Aroma (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
A (5%)	4,7733 $\pm$ 0,0462	a
B (15%)	4,8933 $\pm$ 0,3233	a
C (25%)	4,9600 $\pm$ 0,2433	a
D (35%)	4,8533 $\pm$ 0,1514	a
E (45%)	5,1733 $\pm$ 0,3208	a

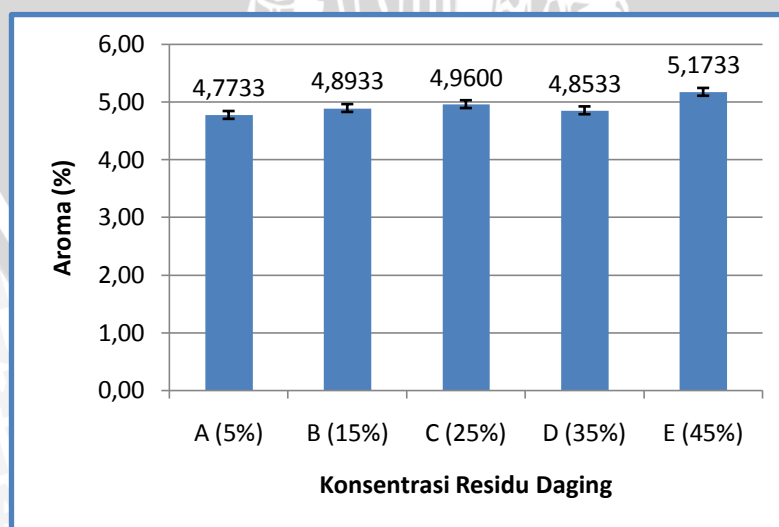
Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Dari Tabel 29 diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata uji organoleptik aroma btterballen ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan E (45%) sebesar 5,1733% sedangkan nilai rata-rata uji organoleptik aroma btterballen ikan gabus terendah terdapat pada perlakuan A (5%) sebesar 4,7733%.

Hasil analisis menunjukkan terjadi kenaikan nilai rata-rata uji organoleptik aroma ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan nilai rata-rata uji organoleptik aroma dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Grafik Batang Hubungan Antara Konsentrasi Daging Ikan dengan Nilai Organoleptik Aroma

Berdasarkan analisis perhitungan penerimaan konsumen terhadap organoleptik aroma bitterballen ikan gabus diperoleh hasil: nilai P terbaik yaitu pada perlakuan E dengan skor 5 (skala hedonik 1 sampai 7). Secara deskriptif, pada nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa aroma bitterballen ikan gabus pada perlakuan E disukai oleh panelis.

Seperti yang kita ketahui dalam banyak hal kelezatan makanan ditentukan oleh faktor aroma. Industri pangan menganggap sangat penting uji aroma karena dapat dengan cepat memberikan hasil penilaian produksinya disukai atau tidak disukai (Syafei, 2001).

4.3.3 Tekstur

Tekstur dan konsistensi bahan akan mempengaruhi cita rasa suatu bahan. Perubahan tekstur dan viskositas bahan dapat mengubah rasa dan bau yang timbul, karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rasa terhadap sel reseptor alfa faktori dan kelenjar air liur, semakin kental suatu bahan penerimaan terhadap intensitas rasa, bau dan rasa semakin berkurang (Riwan, 2008).

Perubahan tekstur atau viskositas bahan dapat mengubah rasa dan bau yang timbul karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel reseptor alfa faktori dan kelenjar air liur. Semakin kental suatu bahan, penerimaan terhadap intensitas rasa, bau dan rasa semakin berkurang (Winarno, 2004).

Hasil uji organoleptik tekstur bitterballen dari residu daging ikan gabus berkisar antara 4,7467% sampai dengan 5,0667%. Hasil rata-rata organoleptik aroma pada bitterballen ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 30 .

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan konsentrasi residu daging ikan gabus yang berbeda tidak berpengaruh terhadap nilai rganoleptik tekstur meskipun ada peningkatan penerimaan panelis terhadap

bitterballen ikan gabus dimana $F_{hitung} < F_{tabel 5\%}$ dengan nilai $0,7465 < 3,48$.

Hasil rata-rata organoleptik tekstur pada bitterballen ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 30. Rata-Rata Uji Organoleptik Tekstur Bitterballen Ikan Gabus

Perlakuan	Tekstur (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
A (5%)	4,7467 $\pm$ 0,2274	a
B (15%)	4,9867 $\pm$ 0,4007	a
C (25%)	5,0667 $\pm$ 0,1514	a
D (35%)	4,9067 $\pm$ 0,2203	a
E (45%)	5,0000 $\pm$ 0,1386	a

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

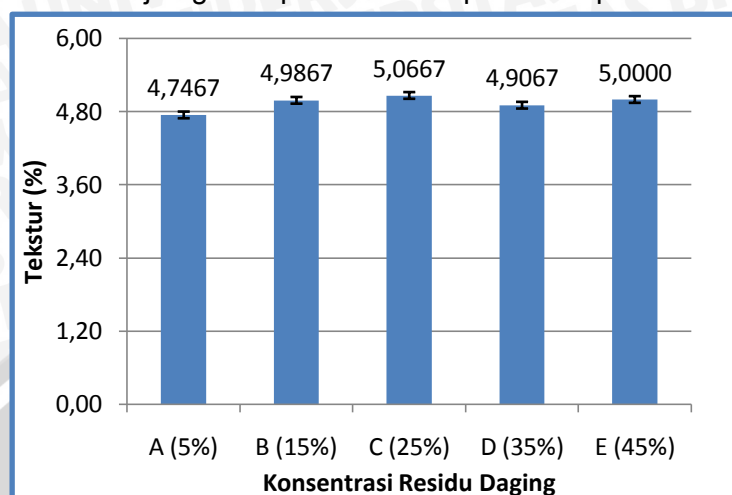
Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Dari Tabel 30 diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata uji organoleptik tekstur btterballen ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan C (35%) sebesar 5,0667% sedangkan nilai rata-rata uji organoleptik tekstur btterballen ikan gabus terendah terdapat pada perlakuan A (5%) sebesar 4,7467%. Nilai organoleptik tekstur dapat dilihat bahwa nilai tekstur pada setiap perlakuan berbeda, namun pada hasil uji BNT tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur bitterballen ikan gabus. Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi residu daging yang diberikan maka tidak akan berpengaruh secara nyata terhadap tekstur bieetballen ikan gabus.

Berdasarkan analisis perhitungan penerimaan konsumen terhadap organoleptik tekstur bitterballen ikan gabus diperoleh hasil: nilai P terbaik yaitu pada perlakuan C dengan skor 5 (skala hedonik 1 sampai 7). Secara deskriptif, pada nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa tekstur bitterballen ikan gabus pada perlakuan C disukai oleh panelis.

Hasil analisis menunjukkan terjadi kenaikan nilai rata-rata uji organoleptik tekstur bitterballen ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging

ikan gabus. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan nilai rata-rata uji organoleptik tekstur dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Grafik Batang Hubungan Antara Konsentrasi Daging Ikan dengan Nilai Organoleptik Tekstur

Muchtadi *et al.*, (1989), menyatakan bahwa ikatan saling silang antara pati dan protein merupakan ikatan ionik dan kovalen sehingga membentuk tekstur yang kuat, sedangkan gelatinisasi pati tanpa adanya protein membentuk jembatan hidrogen yang lebih ikatannya lebih lemah dan berakibat pada tekstur yang lebih lunak.

Menurut Kusnandar (2010), albumin merupakan protein dengan persentase asam amino hidrofobik yang besar. Umumnya protein hidrofobik secara efektif menurunkan tegangan permukaan dan mengikat banyak bahan lipofilik, seperti lipida, bahan pengemulsi dan bahan penyedap. Kapasitas penyerapan lemak penting dalam produksi pengikat daging, di samping itu juga meningkatkan cita rasa dan tekstur.

4.3.4 Rasa

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam keputusan terakhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan. Rasa merupakan komponen terakhir dalam menentukan enak tidaknya suatu makanan. Walaupun parameter penilaian yang lain baik, tetapi jika rasanya tidak enak atau tidak

disukai maka produk akan ditolak. Rasa juga menunjang peran penting keberadaan suatu produk (Maghfiroh, 2000).

Rasa dapat dideteksi oleh indera pengecap. Agar suatu senyawa dapat dikenali rasanya, senyawa tersebut harus dapat larut dalam air liur sehingga dapat mengadakan hubungan mikrovillus dan impuls yang terbentuk dikirim melalui saraf ke pusat syaraf (Winarno, 1997).

Nilai rerata kesukaan terhadap rasa produk berada diantara 4,6400 sampai dengan 4,8933. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan konsentrasi residu daging ikan gabus yang berbeda tidak berpengaruh terhadap nilai rganoleptik rasa meskipun ada peningkatan penerimaan panelis terhadap bitterballen ikan gabus dimana $F_{hitung} < F_{tabel}$ 5% dengan nilai $0,7465 < 3,48$. Hasil rata-rata organoleptik rasa pada bitterballen ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 31. Rata-Rata Uji Organoleptik Rasa Bitterballen Ikan Gabus

Perlakuan	Rasa (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
A (5%)	4,7200 $\pm$ 0,1600	a
B (15%)	4,6400 $\pm$ 0,4454	a
C (25%)	4,8933 $\pm$ 0,2444	a
D (35%)	4,7333 $\pm$ 0,3449	a
E (45%)	4,8933 $\pm$ 0,2013	a

Keterangan :

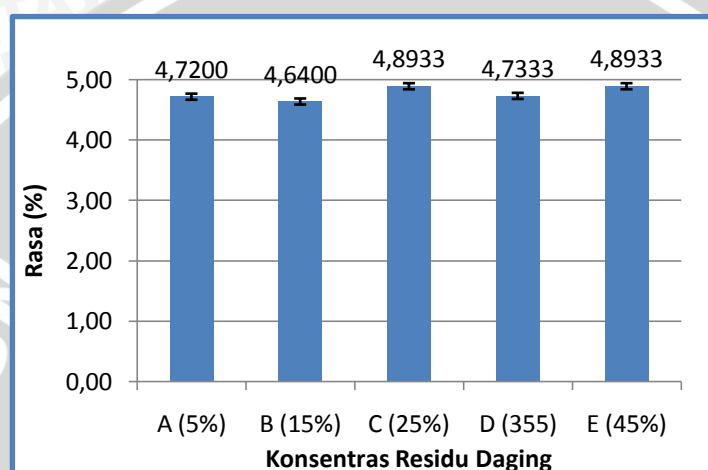
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Dari Tabel 31 diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata uji organoleptik rasa btterballen ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan C (35%) dan E (45%) sebesar 4,8933% sedangkan nilai rata-rata uji organoleptik rasa btterballen ikan gabus terendah terdapat pada perlakuan B (15%) sebesar 4,6400%. Nilai organoleptik rasa dapat dilihat bahwa nilai rasa pada setiap perlakuan berbeda, namun pada hasil uji BNT tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasa bitterballen ikan gabus. Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa

semakin tinggi konsentrasi residu daging yang diberikan maka tidak akan berpengaruh secara nyata terhadap rasa bitterballen ikan gabus.

Hasil analisis menunjukkan terjadi kenaikan nilai rata-rata uji organoleptik rasa bitterballen ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan nilai rata-rata uji organoleptik rasa dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Grafik Batang Hubungan Antara Konsentrasi Daging Ikan dengan Nilai Organoleptik Rasa

Berdasarkan analisis perhitungan penerimaan konsumen terhadap organoleptik rasa bitterballen ikan gabus diperoleh hasil: nilai P terbaik yaitu pada perlakuan D dengan skor 5 (skala hedonik 1 sampai 7). Secara deskriptif, pada nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa rasa bitterballen ikan gabus pada perlakuan D disukai oleh panelis.

4.3.5 Kenampakan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan konsentrasi residu daging ikan gabus yang berbeda tidak berpengaruh terhadap nilai rganoleptik kenampakan meskipun ada peningkatan penerimaan panelis terhadap bitterballen ikan gabus dimana $F_{hitung} < F_{tabel}$ 5% dengan nilai $1,6453 < 3,48$. Hasil rata-rata organoletik kenampakan pada bitterballen ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 32.

Tabel 32. Rata-Rata Uji Organoleptik Kenampakan Bitterballen Ikan Gabus

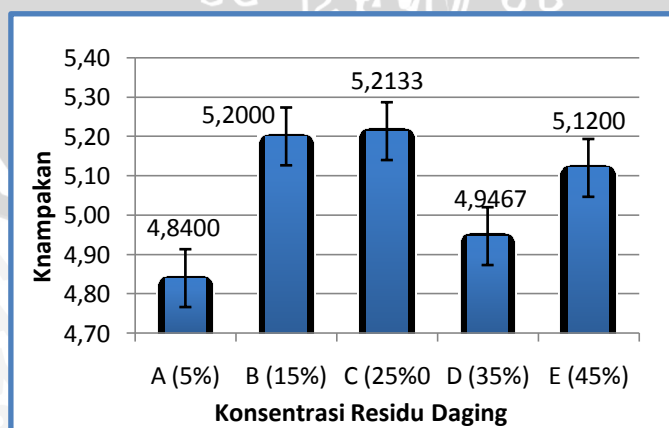
Perlakuan	Kenampakan (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
A (5%)	4,8400 $\pm$ 0,3275	a
B (15%)	5,2000 $\pm$ 0,1833	a
C (25%)	5,2133 $\pm$ 0,0924	a
D (35%)	4,9467 $\pm$ 0,3029	a
E (45%)	5,1200 $\pm$ 0,1058	a

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Dari Tabel 32 diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata uji organoleptik kenampakan btterballen ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan C (35%) sebesar 5,2133% sedangkan nilai rata-rata uji organoleptik kenampakan btterballen ikan gabus terendah terdapat pada perlakuan A (5%) sebesar 4,8400%. Nilai organoleptik kenampakan dapat dilihat bahwa nilai kenampakan pada setiap perlakuan berbeda, namun pada hasil uji BNT tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kenampakan bitterballen ikan gabus. Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi residu daging yang diberikan maka tidak akan berpengaruh secara nyata terhadap kenampakan bieetballen ikan gabus. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan nilai rata-rata uji organoleptik kenampakan dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Grafik Batabg Hubungan Antara Konsentrasi Daging Ikan dengan Nilai Organoleptik Kenampakan

4.4 Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik menggunakan metode de Garmo (1984). Parameter yang digunakan adalah parameter kimia dan parameter organoleptik. Parameter kimia meliputi kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air dan kadar abu. Sedangkan parameter organoleptik meliputi organoleptik aroma, rasa, tekstur dan warna.

Penentuan perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan metode indeks efektivitas (de Garmo *et al.*, 1984). Metode ini dilakukan berdasarkan prosedur sebagai berikut: Variabel diurutkan menurut prioritas dan kontribusi terhadap hasil. Memberikan bobot nilai pada masing-masing variabel (BV) sesuai kontribusinya dengan angka relatif 0-1. Bobot ini berbeda tergantung dari kepentingan masing-masing variabel yang hasilnya diperoleh sebagai akibat perlakuan. Bobot normal (BN) ditentukan dari masing-masing variabel dengan membagi bobot variabel (BV) dengan jumlah semua bobot variabel.

Berdasarkan hasil penentuan perlakuan terbaik de Garmo (1984), perlakuan terbaik konsentrasi residu daging terdapat pada perlakuan E dengan konsentrasi residu daging sebesar 45%, dengan kadar albumin sebesar 1,5400%, kadar protein sebesar 6,3390%, kadar air sebesar 2,4167%, kadar lemak sebesar 7,3600%, kadar abu sebesar 1,6167% dan kadar karbohidrat sebesar 77,2833%. Sedangkan untuk parameter organoleptik meliputi warna sebesar 4,9733%, aroma sebesar 5,3400%, tekstur sebesar 5,000%, rasa 4,8933% dan kenampakan sebesar 5,1200%.